

**TÜRKİYE ŞEKER FABRİKALARININ ÜRETİM VE NAKİT YÖNETİMİ
SÜREÇLERİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ARAŞTIRILMASI**

İsa DEMİRKOL ¹

Received Date (Başvuru Tarihi): 28/11/2020

İmdat KÖKSAL ²

Accepted Date (Kabul Tarihi): 9/12/2020

Ali ÇİÇEK ³

Published Date (Yayın Tarihi): 15/12/2020

ÖZ

Anahtar Kelimeler

Veri Zarflama Analizi,
Türk Şeker A.Ş.,
Üretim ve Finans
Yönetimi,
Süreç Karşılaştırması

Bu çalışmada, Türk Şeker A.Ş.'ye bağlı 15 fabrikanın 2001-2017 yılları arasındaki verileri kullanılarak üretim ve nakit yönetimi süreçlerinin etkinlik analizi yapılmıştır. Çalışmada her yılın üretim süreçlerini temsil eden üç girdi ve üç çıktı dikkate alınmıştır. Ayrıca nakit yönetimi etkinliğinin araştırılması amacıyla iki girdi ve iki çıktı kriteri kullanılmıştır. Çalışmanın analiz sonuçları incelendiğinde genellikle etkinlik bildiren ya da etkinliğe yakın skorlar ile karşılaşılmıştır. 2006-2015 yıllarında 0.93, 2005 yılında 0.96, 2007-2008 ve 2014 yıllarında 0.97, diğer yıllarda 0.98 ve üstü skorlar elde edilmiştir. Nakit yönetimine göre etkinlik analizleri 2001-2003 ve 2006 yılları dışında etkinsiz oldukları görülmüştür. Bu değerler finansal etkinliğin giderek bozulduğunu göstermektedir. Ayrıca Üretim Yönetimine Göre Etkinlik Skorları İle Nakit Yönetimine Göre Etkinlik Skorları Arasında anlamlı derecede fark olduğu tespit edilmiştir.

**TURKEY SUGAR FACTORIES PRODUCTION AND CASH MANAGEMENT PROCESSES WITH
DATA ENVELOPMENT ANALYSIS METHOD INVESTIGATION**

ABSTRACT

Keywords

Data Envelopment Analysis,
Turkish Sugar Co.,
Production and Financial
Management,
Process Comparison

In this study, the efficiency analysis of the production and cash management processes was performed by using the data of the 15 factories of Türk Şeker A.Ş. In the study, three inputs (Processed beet, Labor, Fuel) representing the production processes of each year were taken into consideration and three output (Sugar amount, Molasses amount and other products total) were taken into consideration. In addition, in order to investigate the cash management efficiency, two inputs (total of bees and other activities paid for beet) and two outputs (total income from products and profit-loss at year-end) were used. OSDEA and SPSS 25 package programs were used for efficiency level measurement and statistical tests, respectively. When the analysis results of the study were examined, it was observed that the results were generally reported as close to efficiency. In 2006 and 2015, there were 0.93, 0.96 in 2005, 0.97 in 2007-2008 and 2014, and 0.98 and above in other years. According to the cash management, efficiency analysis showed that in general, inefficiency was observed outside 2001-2003 and 2006. These values indicate that financial activity is gradually deteriorating. Furthermore, it was found that there is a significant difference between efficiency scores according to production management and cash management.

Citation: Demirkol, İ., Köksal, İ. ve Çiçek, A. (2020), Türkiye Şeker Fabrikalarının Üretim ve Nakit Yönetimi Süreçlerinin Veri Zarflama Analizi İle Araştırılması, ARHUSS, (2020), 3(2):500-516.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Bursa Teknik Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, demirkolisa@gmail.com,

² Öğr. Gör., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Zile Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, imdat.koksal@gop.edu.tr,

³ Öğr. Gör., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Zile Meslek Yüksekokulu, Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, ali.cicek@gop.edu.tr,

1. GİRİŞ

Türk Şeker A.Ş. yönetimi altında bulunan muhtelif şehirlerdeki fabrikalarında Türkiye'deki ihtiyacının büyük oranını karşılayan şeker ve yan mamul üretimi yapılmaktadır. Ayrıca üretim merkezleri buldukları şehirlere de önemli ekonomik katkı sağlamaktadır. Mütemediyen zarar eden (2006, 2009-2017 arası kesintisiz) kamu kurumlarının başında bulunan Türk Şeker A.Ş. kurumu özelleştirme listesine alınarak bazı fabrikaları özelleştirilmiş, böylece kamu zararı azaltılmıştır.

Günümüzde her iktisadi teşekkülün ilk amacı kar elde etmektir. Bu bağlamda kar elde edemeyen bir teşekkülün yönetimi başarısız kabul edilebilmektedir. Bu bakımdan eğer böyle bir teşekkülün zararı üretim süreçlerinden kaynaklanmakta ise, üretim yönetimini de aynı değerlendirmeye tabi tutulabilmektedir. Çalışmada, 2010 – 2013 yılları arasında zarar ettiği ve kamuya yük olmaya başlayan, Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketi'nin üretim ve nakit yönetimi süreçlerinin ayrı ayrı etkinlik analizi yapılmıştır. Bu amaçla toplamsal yöntem olan çıktı yönelimli sabit getiri modeli (CCR) metodu kullanılmıştır. Üretim süreçleri için yıllara yaygın ve aynı süreleri kapsayan ve nakit yönetimini ilgilendiren etkinlik analizi yapılmıştır. Daha sonra etkinlik skorları arasındaki fark istatistiksel yöntemle karşılaştırılarak sonuç yargısına ulaşılmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Türkiye şeker fabrikaları anonim şirketi 6 Temmuz 1935 tarihinde İş Bankası, Sümer Bank ve T.C Ziraat Bankası'nın aynı oranda katılımıyla ve 4 adet şeker fabrikasını devralmak suretiyle Türk Ticaret Kanunun hükümlerine göre 22 milyon lira sermayeli bir anonim şirket olarak kurulmuştur (Karaatlı vd., 2016, s. 49).

Karabulut ve Topak (2007) kamu ve özel sektörde faaliyetlerini sürdüren şeker endüstrisinin maliyet ve verimlilik değerlerini incelemiş, kamuya ait işletmelerin özel sektöre göre daha düşük bir verimlilikte çalıştıkları tespit etmişlerdir. Eştürk (2018) şeker sektörünün Türkiye'deki geleceği üzerinde yaptığı incelemede, özel sektörün daha verimli ve etkin olması sebebiyle devletin denetleyici ve koruyucu olması gerektiğini önermiştir. Sefaoğlu vd. (2016) araştırmalarında Erzurum ilinde farklı tarihlerde yapılan hasatlarda, şekerpancarı kök gövdelerinde verim ve verim unsurlarını incelemiş, Erzurum hava şartlarında verimliliğin en yüksek olduğu zamanın kasım ayının ilk haftası olduğunu tespit etmişlerdir. Aslan (2007) şeker fabrikalarının performans ölçümü

üzerinde yaptığı araştırmada 25 adet fabrikayı ele almıştır. 2003 ve 2004 yılları arasında şeker fabrikalarının etkinlik seviyeleri oldukça düşük olduğu görülmüştür. Kostakoğlu vd. (2016) Eskişehir şeker fabrikasının özelleştirmesi ve diğer kamu şeker fabrikalarına göre daha stratejik olma nedenleri araştırılmıştır. Bu şeker fabrikanın diğerlerine göre model olarak seçilmiştir. İnceleme sonucunda şeker fabrikalarının kooperatif – devlet - özel sektör ya da kooperatif – devlet şeklinde ortaklığa devredilmesi ile etkinliği sağlanabileceği önerisinde bulunulmuştur. Karaatlı vd. (2016) DEMATEL ve bulanık TOPSİS yöntemiyle 2008-2012 yılları arasındaki 23 şeker fabrikasının performans değerlemesi yapılmıştır ve Ereğli, Iğın ve Eskişehir şeker fabrikaları en yüksek performansa sahip oldukları görülmüştür. Güney (2013) Kamu İktisadi Teşekkülleri adına üretim yapan Konya Şeker Sanayii ve Ticaret Anonim Şirketi özelleştirilmeden önce (1992) ve özelleştirildikten sonraki (2010) yılı bilanço verileri kullanılarak değerlendirilmiştir. Özelleştirildikten sonra satış gelirlerinde % 1000 ve karlarında % 300 artış meydana geldiği görülmüştür. Raheman vd. (2009) Pakistan’da 1998-2007 yıllarına ait 20 adet şeker fabrikasının toplam faktör verimlilik indekslerini kullanarak verimlilik analizlerini incelemişlerdir. İncelemede teknolojik gelişme % 0.08 ilerleme gösterirken yönetimin etkinliği üretim üzerinde negatif olduğu sonucuna varılmıştır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde, Karar Verme Birimlerinin (KVB) seçilmesi, kullanılacak girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi ve VZA yönteminde kullanılacak VZA modelleri belirlenmiştir.

3.1. Karar Verme Birimlerinin (KVB) Seçilmesi

Veri Zarflama Analizi (VZA) benzer stratejik hedeflere sahip karar verme Birimlerinin (KVB) aynı tür girdiler kullanarak aynı tür çıktılar üretmesi varsayımına dayanmaktadır (Golany & Yu, 1997). Araştırma Türk Şeker A.Ş. faaliyetlerinin toplu değerlendirmesi olduğu için her yılın faaliyet girdi ve çıktıları KVB’leri oluşturmaktadır. Dolayısıyla 2001 yılından 2017 yılına kadar olan toplam 17 faaliyet girdi-çıktısı KVB’leri oluşturmaktadır.

3.2. Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Belirlenmesi

Üretim süreçleri etkinliğini analiz edebilmek amacıyla üç girdi ve üç çıktı değişkeni kullanılmıştır. Bunlar:

Girdiler: 1-G_Pancar: İşlenmek üzere üretim hattına alınan pancar miktarı (ton)
2-G_İşgücü: Yıl içerisinde fabrikalarda istihdam edilen toplam işgücü
3-G_Yakıt: Yıl içerisinde üretim ya da diğer faaliyetler için kullanılan toplam akaryakıt ya da gaz miktarı

Çıktılar: 1-C Şeker: Mamul olarak üretilen şeker miktarı (ton)
2- C_Melas: Mamul olarak üretilen toplam Melas Miktarı (ton)
3-C_Diğer: Mamul olarak üretilen diğer ürünler toplamı (ton)

Ayrıca nakit yönetimi etkinliğinin araştırılması amacıyla 2 girdi ve 2 çıktı değişkeni kullanılmıştır. Bunlar:

Girdiler: 1-G_Pancar_Ödenen: İşlenmek üzere satın alınan pancara ödenen meblağ (TL)

2-G_Diğer_Giderler: Yıl içerisinde pancar satın alınması dışında kalan diğer faaliyetler için yapılan ödemeler toplamı (TL)

Çıktılar: 1-C_Toplam Satış: Mamul olarak satılan ürünlerden elde edilen toplam gelir.
2- C_Kar Zarar: Yılsonu bilançosundaki Kar/Zarar.

Şeker fabrikalarında veri zarflama analiziyle ilgili girdi ve çıktılarla ilgili yapılan bazı çalışmalar; Daştan (2018) şeker fabrikalarıyla ilgili çalışmasında girdileri pancar miktarı, işgücü ve yakıtı ele almış çıktı olarak günlük şeker üretimini ölçmüştür. Aslan (2007) fiilen işlenen pancar miktarı, yakıt tüketimi ve personel sayısını girdi olarak kullanmış çıktı olarak net gelir, şeker üretimi, melas ve satılan şeker miktarını ölçmüştür. Karaathlı vd. (2016) fiilen işlenen pancar, yakıt tüketimi ve işgücünü girdi olarak, şeker üretimi, makine kapasitesi, melas miktarı ve satış miktarını da çıktı olarak almıştır.

3.3. VZA Modelinin Belirlenmesi

Etkinlik analizinde kullanılan birçok VZA modeli mevcuttur. Girdi yönelimli veya çıktı yönelimli VZA yöntemlerinin kullanılması yanında, ölçeğe göre sabit getiri modeli (CCR) ve ölçeğe göre değişken getiri modeli (BCC) kullanılmaktadır. Girdi yönelimli VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretecek en uygun girdi bileşimini araştırmaktadır. Çıktı yönelimli VZA modelleri ise, belirli bir girdi bileşimi ile üretilecek en uygun çıktı bileşimini araştırır (Charnes vd., 1981). Eğer amaç mevcut girdilerle en

uygun çıktıyı elde etmek ise çıktı yönelimli yöntem kullanmak gerekmektedir. CCR modeli ile bütün KVB'lerin en uygun ölçekte faaliyet gösterdikleri varsayılarak toplam etkinlik hesaplanır. BCC modeli ile teknik etkinlik hesaplanır. BCC ve CCR skorlarının her ikisi de %100 (ya da etkinlik skoru 1) ise KVB'ler tam etkindir (Babacan vd., 2007). Teknik etkinlik, belirli bir girdi bileşimi kullanılarak maksimum çıktının elde edilmesi veya belirli bir çıktı bileşiminin en az girdi kullanılarak üretilmesi başarısıdır. Ölçek etkinliği, en uygun ölçekte üretim yapma başarısıdır (Abbot-Doucouliagosa, 2003). Ölçek etkinliği, toplam etkinlik/teknik etkinlik (ölçek etkinliği=CCR/BCC) formülüyle hesaplanabilir (Özden, 2008).

VZA, doğrusal programlamanın farklı bir yaklaşımıdır. Optimizasyon problemi önce doğrusal hale dönüştürülür, daha sonra doğrusal programlama metotlarına göre en uygun çözüme ulaşılır. Doğrusal programlama problemlerinde iki yaklaşım vardır. Bunlar, primal model ve dual modeldir. Primal modelde hedef maksimizasyonu, dual problemde ise hedef minimizasyonu işlemleri yapılır. Primal hedef fonksiyonu;

Primal amaç fonksiyonu;

$$\max z = \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad \dots\dots\dots(1)$$

denklemleri ile ifade edilir. Amaç fonksiyon kısıtlayıcıları ise;

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j = b_i, \quad x_j \geq 0 \quad \text{ve} \quad \begin{matrix} i = 1, 2, \dots, m \\ j = 1, 2, \dots, n \end{matrix}$$

şeklinde gösterilir. Dual amaç fonksiyonu;

$$\min y = \sum_{i=1}^m b_i y_i \quad \dots\dots\dots(2)$$

Denklemleri ile ifade edilir. Kısıtlayıcıları ise;

$$\sum_{i=1}^m a_{ij} y_i \geq c_j, \quad y_i \geq 0 \quad \text{ve} \quad \begin{matrix} i = 1, 2, \dots, m \\ j = 1, 2, \dots, n \end{matrix}$$

şeklinde gösterilir. Burada, c_n , n. çıktının ağırlığını, x_n , n. çıktının miktarını, b_m , m. girdinin ağırlığını, y_m , m. girdinin miktarını göstermektedir. m kadar girdi ve n kadar çıktısı olan h adet KVB'nin ölçek etkinliği,

$$h = \frac{\sum_{j=1}^n c_j x_j}{\sum_{i=1}^m b_i y_i} \dots\dots\dots(3)$$

Eşitlik (3) yardımıyla hesaplanabilir (Babacan vd., 2007).

Amaç fonksiyonunun değeri 1 olarak bulunursa, h karar biriminin etkin olduğuna; 1'den daha küçük bir değer bulunması durumunda ise, h karar biriminin etkin olmadığına karar verilir (Çınar, 2013). Amaç fonksiyonunun optimum değeri, en fazla 1 olabilir. Girdi ve çıktı ağırlık değerlerinin negatif olmaması gerekmektedir (Bakırcı ve Babacan, 2010).

Girdi-çıkıtı kontrolü, ölçeğe göre getiri ve modelin amacı gibi etkenler VZA modelinin seçiminde rol alan faktörlerdir. Girdiler üzerinde kontrol düşükse, çıktı yönelimli model; çıktılar üzerinde kontrol düşükse, girdi yönelimli model kullanılmalıdır (Özden, 2008).

Araştırmada çıktı yönelimli model temel alınmıştır. Pancar kotalarının belirlenmesi, işletmelerin işgücü istihdamı, yatırım öncelikleri gibi işletmeyi doğrudan ilgilendiren süreçler genellikle politik kararlardan etkilenmektedir. Bundan dolayı üretim girdileri üzerindeki şirket üst yönetimi etkisi, genel politikalardan doğrudan etkilenmektedir. Bu amaçla mevcut girdilerle en uygun çıktı elde edilmesi üzerine odaklanılmıştır.

3.4. Analiz Girdi ve Çıktıları

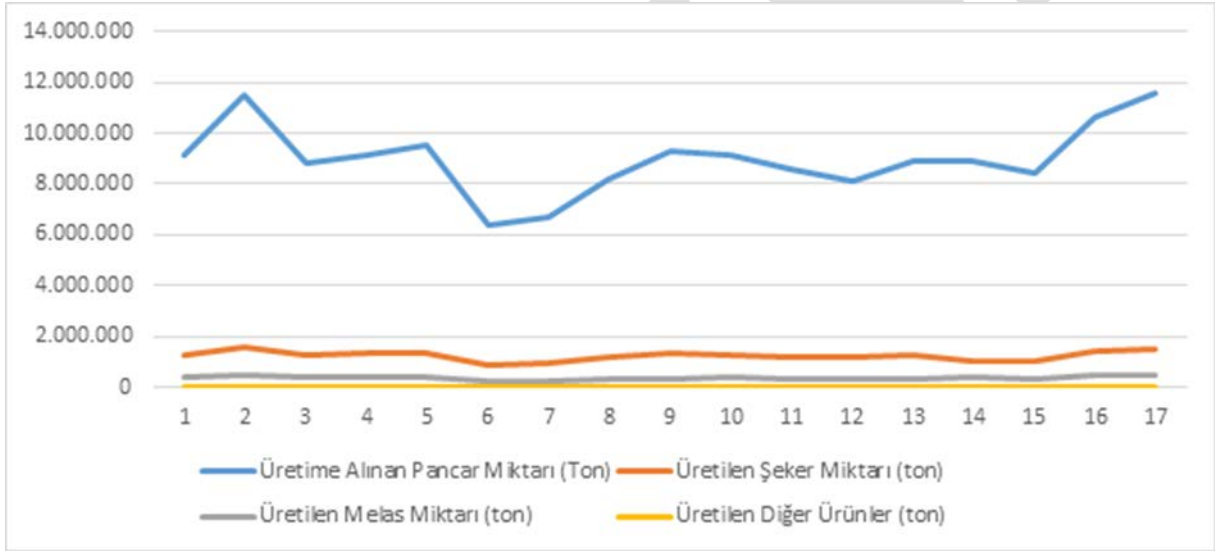
3.4.1. Girdi ve Çıktı Miktarları

Tablo 1. 2001-2017 Yılları Arası Girdi ve Çıktı Miktarlarına Göre Gerçekleşmeler

Yıllar	Üretime Alınan Pancar Miktarı (Ton)	Yıl İçi İstihdam Edilen Çalışan Sayısı	Yıl İçi Kullanılan Yakıt Miktarı (Ton)	Üretilen Şeker Miktarı (ton)	Üretilen Melas Miktarı (ton)	Üretilen Diğer Ürünler (ton)
2001	9.105.000	19906	409.126	1.280.400	413.600	33.766
2002	11.474.800	18586	492.227	1.586.380	492.119	34.482
2003	8.836.000	17.795	388.456	1.255.675	374.350	40.064
2004	9.165.000	16.686	420.537	1.326.760	391.904	25.384
2005	9.560.750	16.445	432.862	1.331.822	390.345	22.957
2006	6.425.000	13.781	292.323	859.700	261.076	16.081
2007	6.702.000	16.376	311.371	937.800	269.300	18.639
2008	8.185.000	15.348	382.327	1.160.700	321.500	16.457

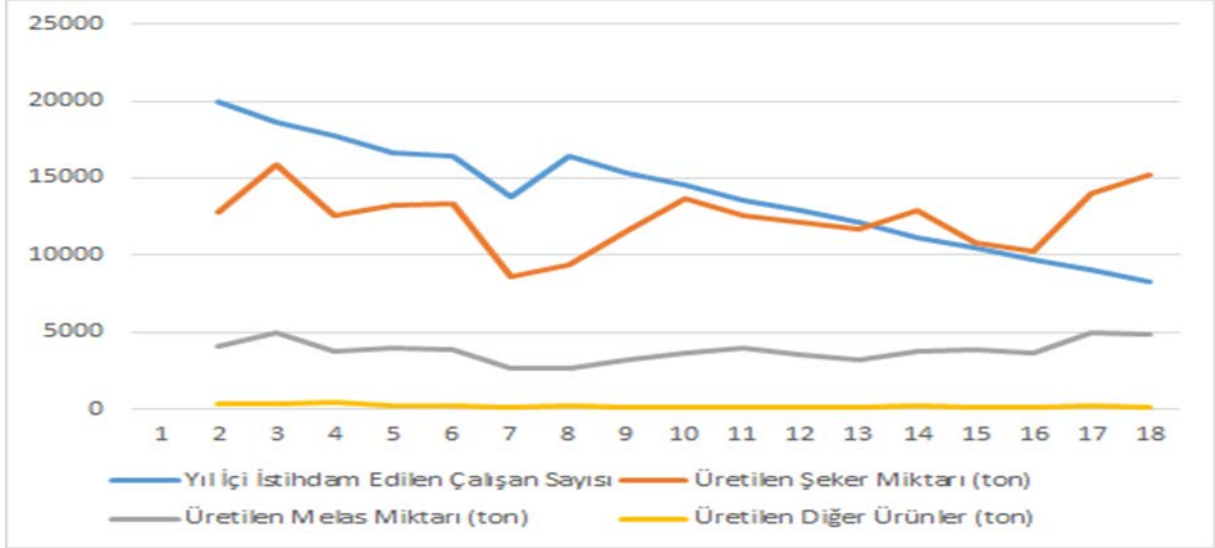
2009	9.270.000	14.539	420.608	1.369.673	365.710	10.100
2010	9.163.000	13.543	445.010	1.259.650	394.250	15.460
2011	8.557.000	12.850	369.369	1.214.500	349.600	13.320
2012	8.130.000	12.076	331.672	1.169.900	321.600	15.200
2013	8.923.000	11.128	359.035	1.294.600	372.000	18.800
2014	8.896.000	10.435	354.424	1.079.800	385.100	17.270
2015	8.393.500	9.696	348.889	1.023.300	368.000	14.052
2016	10.617.000	9.059	440.055	1.404.000	502.000	18.385
2017	11.610.000	8.293	462.055	1.525.050	490.000	12.375

Tablo 1’de 2001 ile 2017 yılları arasındaki üretim girdi ve çıktı miktarları verilmiştir. 2007 yılından itibaren istihdam edilen personel sayısında düzenli artış gözlenmektedir. Üretime alınan pancar miktarında ise düzenli artış gözlenmektedir. Personel azalışı Şekil 2 de gösterilmiştir.



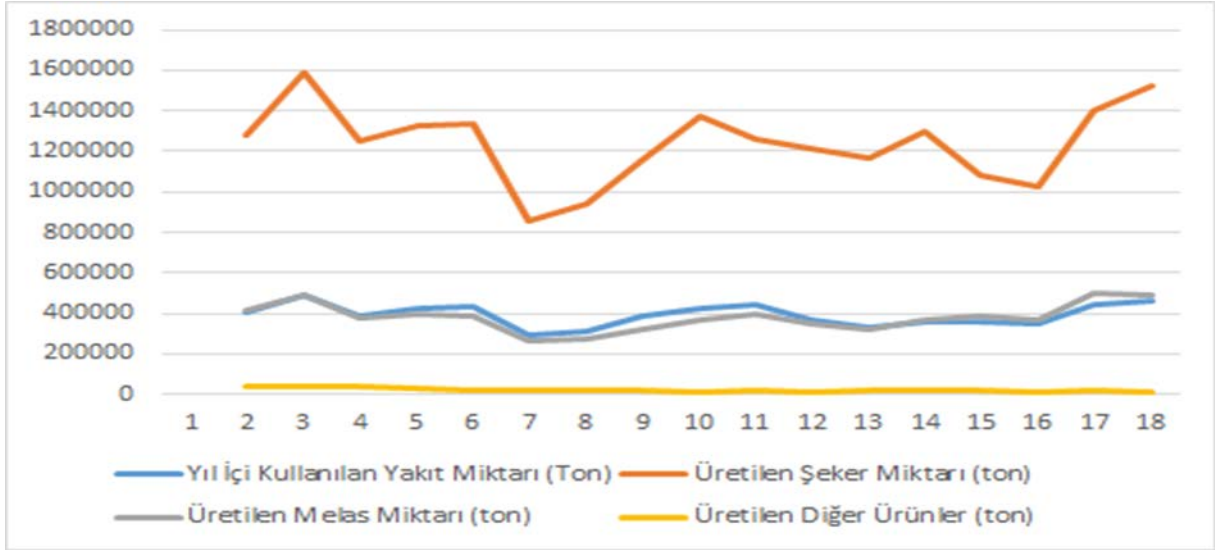
Şekil 1. Üretime alınan pancar miktarı ve üretim çıktıları

Pancar girdisi ile şeker üretim çıktısı arasındaki düzeltilmiş R^2 değeri 0,87, pancar girdisi ile melas üretimi arasındaki düzeltilmiş R^2 değeri 0,925 olarak elde edilmiştir. Pancar girdisi ile diğer üretim çıktıları arasındaki düzeltilmiş R^2 -0,023 olarak tespit edilmiştir (Bkz. Ek 1). Üretim girdi ve çıktıları aşağıdaki şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. İstihdam edilen personel sayısı ve üretim çıktıları

İstihdam edilen personel sayısı ile şeker üretimi arasındaki düzeltilmiş R^2 -0,062 ve istihdam edilen personel sayısı ile melas üretimi arasındaki düzeltilmiş R^2 -0,04 olarak elde edilmiştir. Ayrıca istihdam edilen personel sayısı ile diğer üretim çıktıları arasındaki düzeltilmiş R^2 0,493 olarak elde edilmiştir (Bkz. Ek 2). Bunun anlaşılabilir bir nedeni vardır. İstihdam yıllar içinde azaltılmış ancak pancar ve melas üretimi genel olarak dalgalı, ancak yatay seyir izlemiştir. Sadece diğer üretim çıktıları istihdam gibi azalış göstermiştir. Bundan dolayı regresyon modelinin açıklama gücü nispeten yüksek çıkmaktadır. Sözü edilen üretim çıktıları, pazar şartlarından kaynaklı olarak azalış göstermiş olabilir. Eğer gerçekten de istihdama dayalı olarak azalış göstermiş olsaydı, şeker ve melas üretiminde de azalış olması gerekirdi. Günümüzde kullanılan üretim süreçleri işgücü ihtiyacını asgariye indirmektedir. Dolayısıyla istihdamın doğrudan üretim çıktılarına etkisi sınırlı, hatta etkisiz olabilmektedir.



Şekil 3. Üretim için kullanılan yakıt miktarı ile üretim çıktıları

Yakıt kullanımı ile şeker üretim çıktısı arasındaki düzeltilmiş R^2 değeri -0.837, yakıt kullanımı ile melas arasındaki düzeltilmiş R^2 değeri 0,735 olarak elde edilmiştir ve yakıt kullanımı ile diğer üretim çıktıları arasındaki düzeltilmiş R^2 değeri 0,019 olarak tespit edilmiştir (Bkz. Ek 3).

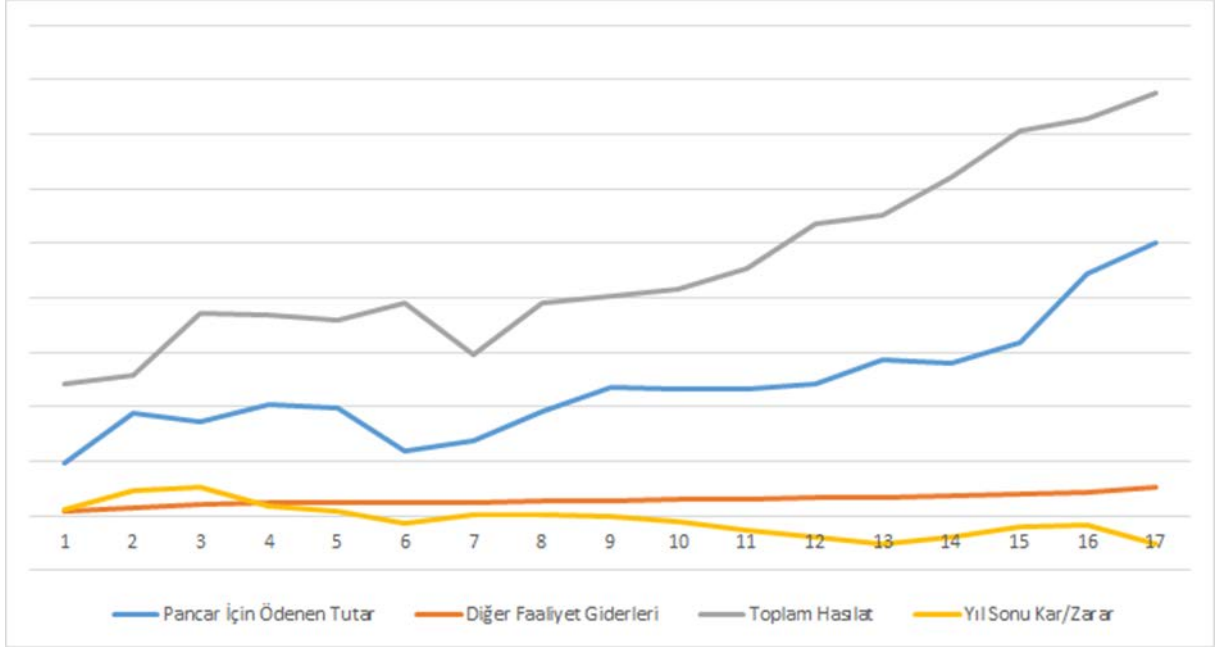
3.4.2. Maliyet ve Getiriler

Tablo 2. Maliyet ve Getirilerine Göre Üretim Girdi ve Çıktıları

Yıllar	Pancar Alımı İçin Ödenen	Diğer Faaliyet Giderleri	Toplam Satış Hasılatı	Kar/Zarar
2001	482.569.370,00	37.250.554,10	1.214.110.256,00	55.545.740,80
2002	936.748.320,00	75.533.168,22	1.296.823.543,00	237.442.969,40
2003	865.540.920,00	109.039.512,00	1.861.908.479,00	264.950.469,00
2004	1.022.827.860,00	122.160.228,40	1.844.474.142,00	83.086.996,38
2005	989.413.000,00	125.598.494,30	1.794.610.169,00	44.422.866,12
2006	599.589.200,00	117.278.500,10	1.956.547.186,00	-60.876.722,70
2007	687.256.110,00	128.177.148,10	1.480.493.620,00	3.074.047,10
2008	952.064.210,00	134.468.311,00	1.956.572.320,00	3.192.609,67
2009	1.185.237.930,00	140.040.244,60	2.015.563.948,00	-8.843.729,44
2010	1.160.873.960,00	147.307.349,40	2.081.483.379,00	-59.749.895,07
2011	1.170.694.320,00	156.092.346,70	2.265.940.316,00	-134.883.257,70
2012	1.212.602.890,00	166.781.542,50	2.686.769.979,00	-198.228.580,30
2013	1.437.432.410,00	176.214.060,40	2.757.593.713,00	-251.361.514,30
2014	1.394.730.180,00	186.392.739,80	3.098.350.625,00	-197.025.981,40
2015	1.581.987.050,00	202.986.245,50	3.526.879.701,00	-100.279.447,70
2016	2.216.906.720,00	221.559.766,70	3.635.682.206,00	-76.494.569,21
2017	2.505.192.250,00	257.090.708,00	3.875.776.343,00	-258.135.874,60

Tablo 2’de pancar alımı ve diğer faaliyet giderleri (personel, yakıt, faiz vb.) için yapılan ödemeler ile Toplam Satış hasılatı ve bilançoda gösterilen önceki yıldan kar/zararı gösterilmiştir. Şirket zararı 2013 mali yılı içerisinde zirve noktayı görmüş, daha sonraki

yıllarda düzenli azalış göstermiştir. 2017 yılında ise ani bir artış göstermiştir. Anlaşılacağı üzere kümülatif zarar azalış göstermemiş, yıllar içerisinde artmaya devam etmiştir. Sadece zararın artış hızı belli bir dönem azalmış, 2017 yılında ise tekrara hızlanma eğilimine girmiştir.



Şekil 4. Finansal gerçekleştirmeler

Pancar alımı için ödenen miktar ile toplam satış hasılatı arasındaki düzeltilmiş R^2 değeri -0,817 olarak elde edilmiştir (Bkz. Ek 4). Pancar alımının artması üretim miktarının artması anlamına gelmektedir. Aynı zamanda miktarının artması satış hasılatının da artmasını beraberinde getirmektedir.

4. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Tablo 3. Etkinlik Skorları

Yıllar	ÜRETİM SÜRECİ	NAKİT YÖNETİMİ
	Çıktı Yönelimli CCR	Çıktı Yönelimli CCR
2001	1,00	1,00
2002	0,98	1,00
2003	1,00	1,00
2004	1,00	0,70
2005	0,96	0,67
2006	0,93	1,00
2007	0,97	0,73
2008	0,97	0,71
2009	1,00	0,61

2010	0,98	0,63
2011	0,98	0,67
2012	0,99	0,76
2013	1,00	0,68
2014	0,97	0,77
2015	0,93	0,79
2016	1,00	0,62
2017	1,00	0,58
Ortalama	0,98	0,76

H₀₁: Üretim Süreci Etkinlik Skorları Normal Dağılıma Uygundur. (p=0,005, Shapiro-Wilk= 0,827)

H₀₂: Nakit Yönetimi Etkinlik Skorları Normal Dağılıma Uygundur.(p=0,006, Shapiro-Wilk= 0,835)

H₀₁ ve H₀₂ hipotezleri p<0.05 olduğundan reddedilir. Yani etkinlik skorları normal dağılıma uygun değildir.

İki ortalamanın eşitliği hipotezinin testi için kullanılan t testi ve iki varyansın eşitliği hipotezinin testi için örnek varyanslarının oranına dayanan F testi, iki bağımsız örnek için bilinen parametrik testlerdir. Bu testler örneklerin seçildikleri yığınların dağılım biçimlerinin normal olduğu varsayımına dayanır. Eğer iki bağımsız örnekten biri bile normal dağılımdan gelmediyse, örnek hacimleri de yeteri kadar büyük değilse parametrik testler yerine alternatifleri olan parametrik olmayan testler tercih edilmektedir (Gamgam & Altunkaynak, 2013).

Parametrik olmayan istatistik testlerin en büyük özelliği verilerin medyan değerine dayalı olmasıdır. Ancak bu durum bazı bilgi kayıplarına neden olabilmektedir. Bu bakımdan parametrik olmayan Mann-Whitney U testinin temel özelliği gözlem değerlerine atanan büyüklük sıra sayılarına dayalı olmasıdır. Bundan dolayı medyana dayalı testlerden kaynaklanan bilgi kayıplarının yaşanmamasını sağlar (Gamgam & Altunkaynak, 2013).

Etkinlik skorlarının normal dağılıma uygun olmadığı ve veri setinin yeterince büyük olmadığı çalışmamızda, etkinlik skorları arasındaki farkın önemini parametrik olmayan yöntemlerden Mann-Whitney U testi ile yapılmıştır. Bu durumda yokluk hipotezi

H₀: Üretim yönetimine göre etkinlik skorları ile nakit yönetimine göre etkinlik skorları arasında fark yoktur.

(U istatistiği = 54, p=0,002) H₀ Reddedilir.

Yani iki grubun ortancası birbirinden anlamlı derecede farklıdır.

Yokluk hipotezinin reddedilmesi iki grubun etkinlik skorlarının birbirinden anlamlı derecede farklı olduğunu göstermektedir. Üretim süreci etkinlik skorları ortalaması 0.98 ve medyanı 0.98 olarak tespit edilmiştir. Nakit yönetimi etkinlik skorlarının ortalaması 0.76 ve medyanı 0.71 olarak tespit edilmiştir. Bu durumda üretim süreci etkinlik kıstaslarına daha yakın olduğu, nakit yönetiminin ise etkinlik kıstaslarına daha uzak olduğu söylenebilir. Bu sonuç bize nakit yönetiminin, üretim yönetimine göre yeterli etkinlikten daha uzak olduğunu göstermektedir. Yani şeker fabrikaları nakit yönetim süreçlerinin, üretim süreçlerine göre yetersiz kaldığı söylenebilir.

5. SONUÇ

Çalışmada Türkiye şeker fabrikalarının hangi konuda etkin olduğu ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda ilk etkinlik analizinde pancar alımı, personel sayısı, yakıt kullanımı verileri girdi, şeker üretimi, melas üretimi ve diğer üretimler çıktı olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda genellikle etkinlik bildiren ya da etkinliğe yakın skorlar ile karşılaşmıştır. 2006 ve 2015 yıllarında %93, 2005 yılında %96, 2007-2008 ve 2014 yıllarında %97, diğer yıllarda %98 ve üstü skorlar elde edilmiştir.

Ayrıca finansal değerler temel alınarak etkinlik skorları elde edilmiştir. Bu doğrultuda pancar için ödenen tutar, diğer faaliyet giderleri girdi, toplam satış hasılatı ve bilanço kar/zararı çıktı olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda genellikle etkin olmadıkları görülmüştür. 2001-2003 ve 2006 yılları haricinde genel etkinlik skorları 0.80 değerinin altındadır. Son 3 yılın etkinlik skorları 0.79, 0.62, 0.58 olarak elde edilmiştir. Bu değerler finansal etkinliğin giderek bozulduğunu göstermektedir. Analiz sonucunda üretim süreçlerinin etkinlik skorlarında bir sorun bulunmamıştır. Nakit yönetimi süreci etkinlik skorları yıllar içinde bozulma göstermiştir. Üretim ve satış gelirleri artmış, personel sayısı azaldığı halde karlılık giderek azaldığı tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Abbot, m., & Doucouliagos, C. (2003). The efficiency of Australian Universities: A Data Envelopment Analysis. *Economics of Education Review*, 89-97.
- Aslan, Ş . (2010). Performans Ölçümünde Kıyaslama Yöntemi Olarak Veri Zarflama Analizinin Kullanımı: Türkiye Şeker Fabrikaları Örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21 (1), 383-396. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/atauniiibd/issue/2691/35414>
- Babacan, A., Kartal, M., & Bircan, H. (2007). Cumhuriyet Üniversitesi'nin Etkinliğinin Kamu Üniversiteleriyle Karşılaştırılması: Bir VZA Tekniği Uygulaması. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 97-114.
- Bakırcı, F., & Babacan, A. (2010). İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinde Ekonomik Etkinlik. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(2), 215-234.
- Charnes, A., Cooper W.W., & Rhodes, E. (1981). Evaluating Program And Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through. *Management Science*, 27(6), 668-697.
- Çınar, Y. (2013). Türkiye'de Kamu Üniversitelerinin Eğitim-Araştırma Etkinlikleri ve Etkinlik Artışında Stratejik Önceliklerin Rolü: Çok Aktiviteli VZA Uygulaması. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 68(2), 27-62.
- Daştan, H. (2018). Türkiye Şeker Sanayinin Etkinlik ve Verimlilik Analizi. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5 (14), 478-498. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/gusbd/issue/39212/447420>
- Eştürk, Ö . (2018). Türkiye'de Şeker Sektörünün Önemi ve Geleceği Üzerine Bir Değerlendirme. *Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi*, 2 (1), 67-81. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/anadoluiid/issue/36718/413753>
- Gamgam & Altunkaynak (2013). *Parametrik Olmayan Yöntemler*. Ankara, Türkiye: Seçkin Yayıncılık.
- Golany, B., & Yu, G. (1997). Estimating returns to scale in DEA. *European Journal of Operational Research*, 28-37.
- Güney, S . (2013). Türkiye'de Özelleştirmenin Maliyetler Üzerine Etkisi: Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi Örneği. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6 (1), 314-327. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/niguiibfd/issue/19752/211428>
- Karaatlı M.1, Ömürbek N. , Işık E. & Yılmaz E., Performans Değerlemesinde DEMATEL ve Bulanık TOPSIS Uygulaması, *Ege Akademik Bakış*, Cilt 16 - Sayı 1 · Ocak 2016 SS. 49-64
- Karabulut T. & Topak, A. (2007), "Şeker Sanayiinde Maliyet ve Verimlilik Analizi: Kamu ve Özel Sektör Karşılaştırması", *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 10(1-2): 1-20.
- Kostakoğlu S., Keskin, U. & Büyük, K . (2016). Eskişehir Şeker Fabrikasının Özelleştirilmesine Yönelik Porter'in Elmas Modeli Analizi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13 (3), 50-61. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/iibfdkastamonu/issue/29634/318355>
- Özden H. (2008). Veri Zarflama Analizi İle Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.
- Raheman A., Qayyum, A., and Afza, T. (2019). "Efficiency Dynamics of Sugar Industry of Pakistan", *The Pakistan Development Review*, Vol: 48, Issue: 4, pp. 921-938
- Sefaoğlu F., Kaya, C. & Karakuş, A. (2016). Farklı Tarihlerde Hasat Edilen Şeker Pancarı Genotiplerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 25 (Özel Sayı-2), 61-66. DOI: 10.21566/tarbitderg.281846
- Colombo, L. ve Ghislieri, C. (2008), " The Work-To-Family Conflict: Theories and Measures", *TPM*, 15(1), 35-55.

Ekler 1: Üretime Alınan Pancar Miktarı ile Üretim Çıktıları Arasındaki Regresyon

Ek 1-1: Üretime alınan şeker pancarı miktarı ile üretilen şeker miktarı arasındaki regresyon denklemi

Y: Üretilen Şeker Miktarı (ton)

X: Üretime Alınan Pancar Miktarı (ton)

$$Y = 59691.71849 + 0.131132284 X$$

Modelin sabiti (59691.71849), (t=0.519, p=0.611) istatistiksel olarak anlamsız,

Bağımsız değişken katsayısı (0.131132284) (t=10.381, p=0.000) istatistiksel olarak anlamlı

Modelin tümü için (F=107.764 p=0.000) olduğundan; model istatistiksel olarak anlamlı

Düzeltilmiş $R^2=0.87$

Ek 1-2: Üretime alınan şeker pancarı miktarı ile üretilen melas miktarı arasındaki regresyon denklemi

Y: Üretilen Melas Miktarı (ton)

X: Üretime Alınan Pancar Miktarı (ton)

$$Y = - 56448.602 + 0.049 X$$

Modelin sabiti (- 56448.602), (t= - 1.805, p=0.091) istatistiksel olarak %10 düzeyinde anlamlı,

Bağımsız değişken katsayısı (0.049) (t=14.113, p=0.000) istatistiksel olarak anlamlı

Modelin tümü için (F=199.165 p=0.000) olduğundan; model istatistiksel olarak anlamlı

Düzeltilmiş $R^2=0.925$

EK 1-3: Üretime alınan şeker pancarı miktarı ile diğer üretimler arasındaki regresyon denklemi

Y: Diğer Üretimlerin Miktarı (ton)

X: Üretime Alınan Pancar Miktarı (ton)

$$Y = 8790.226 + 0.001 X$$

Modelin sabiti (8790.226), (t= 0.614, p=0.548) istatistiksel olarak anlamsız,

Bağımsız değişken katsayısı (0.001) ($t=0.803$, $p=0.435$) istatistiksel olarak anlamsız
Modelin tümü için ($F=0.645$ $p=0.435$) olduğundan; model istatistiksel olarak anlamsız
Düzeltilmiş $R^2 = -0.023$

Ekler 2: İstihdam Edilen İşçi Sayısı ile Üretim Çıktıları Arasındaki Regresyon

Ek 2-1: İstihdam edilen işçi sayısı ile üretilen şeker miktarı arasındaki regresyon
denklemini

Y: Üretilen Şeker Miktarı (ton)

X: İstihdam Edilen İşçi Sayısı (adet)

$$Y = 1186783.964 + 3.823 X$$

Modelin sabiti (1186783.964), ($t=5.836$, $p=0.000$) istatistiksel olarak anlamlı,
Bağımsız değişken katsayısı (3.823) ($t=0.269$, $p=0.791$) istatistiksel olarak anlamsız
Modelin tümü için ($F=0.072$ $p=0.791$) olduğundan; model istatistiksel olarak anlamsız
Düzeltilmiş $R^2 = -0.062$

Ek 2-2: İstihdam edilen işçi sayısı ile üretilen melas miktarı arasındaki regresyon
denklemini

Y: Üretilen Melas Miktarı (ton)

X: İstihdam Edilen İşçi Sayısı (adet)

$$Y = 424019.466 - 3.153 X$$

Modelin sabiti (424019.466), ($t= 5.863$, $p=0.000$) istatistiksel olarak anlamlı,
Bağımsız değişken katsayısı (- 3.153) ($t= - 0.624$, $p=0.542$) istatistiksel olarak anlamsız
Modelin tümü için ($F=0.390$ $p=0.542$) olduğundan; model istatistiksel olarak anlamsız
Düzeltilmiş $R^2 = -0.040$

Ek 2-3: İstihdam edilen işçi sayısı ile diğer üretimler arasındaki regresyon denklemini

Y: Diğer Üretimlerin Miktarı (ton)

X: İstihdam Edilen İşçi Sayısı (adet)

$$Y = - 4548.312 + 1.776 X$$

Modelin sabiti (- 4548.312), (t= - 0.728, p=0. 478) istatistiksel olarak anlamsız,
Bağımsız değişken katsayısı (1.776) (t=4.067, p=0.001) istatistiksel olarak anlamlı
Modelin tümü için (F=16.542 p=0.001 olduğundan; model istatistiksel olarak anlamlı
Düzeltilmiş $R^2= 0.493$

Ekler 3: Üretim İçin Harcanan Yakıt Miktarı ile Üretim Çıktıları Arasındaki Regresyon

Ek 3-1: İstihdam edilen işçi sayısı ile üretilen şeker miktarı arasındaki regresyon
denklemini

Y: Üretilen Şeker Miktarı (ton)

X: Üretim İçin Harcanan Yakıt Miktarı (ton)

$$Y = - 11235.416 + 3.194 X$$

Modelin sabiti (- 11235.416), (t= - 0.081, p=0.936) istatistiksel olarak anlamsız,
Bağımsız değişken katsayısı (3.194) (t=9.117, p=0.000) istatistiksel olarak anlamlı
Modelin tümü için (F=83.116 p=0.000) olduğundan; model istatistiksel olarak anlamlı
Düzeltilmiş $R^2= - 0.837$

Ek 3-2: İstihdam edilen işçi sayısı ile üretilen melas miktarı arasındaki regresyon
denklemini

Y: Üretilen Melas Miktarı (ton)

X: Üretim İçin Harcanan Yakıt Miktarı (ton)

$$Y = - 43310.224 + 1.081 X$$

Modelin sabiti (- 43310.224), (t= - 0.682, p=0.506) istatistiksel olarak anlamsız,
Bağımsız değişken katsayısı (1.081) (t= 6.730, p=0.000) istatistiksel olarak anlamlı
Modelin tümü için (F=45.299 p=0.000) olduğundan; model istatistiksel olarak anlamlı
Düzeltilmiş $R^2= 0.735$

Ek 3-3: İstihdam edilen işçi sayısı ile diğer üretimler arasındaki regresyon denklemini

Y: Diğer Üretimlerin Miktarı (ton)

X: Üretim İçin Harcanan Yakıt Miktarı (ton)

$$Y = 3039.349 + 0.044 X$$

Modelin sabiti (3039.349), (t= 0.201, p=0. 843) istatistiksel olarak anlamsız,

Bağımsız değişken katsayısı (0.044) (t=1.144, p=0.271) istatistiksel olarak anlamsız

Modelin tümü için (F=1.308 p=0.271 olduğundan; model istatistiksel olarak anlamsız

Düzeltilmiş $R^2 = 0.019$

Ekler 4: Pancar Alımı Ödemeleri ile Hasılat Geliri Arasındaki Regresyon

Y: Toplam Hasılat Geliri (TL)

X: Pancar Alımı İçin Ödenen Tutar (TL)

$$Y = 622979258.4 + 1.410 X$$

Modelin sabiti (622979258.4), (t= 2.884, p=0.011) istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlı,

Bağımsız değişken katsayısı (1.410) (t=8.511, p=0.000) istatistiksel olarak anlamlı

Modelin tümü için (F=72.431 p=0.000) olduğundan; model istatistiksel olarak anlamlı

Düzeltilmiş $R^2 = - 0.817$